

Gonostoma (Klikia) osculum Thom. und ihre Verwandten im mitteleuropäischen Tertiär.

Eine phylogenetische Studie.

Von

Dr. Wilhelm Wenz-Frankfurt a. M.

Mit Tafel IV und einer Textfigur.

Eine der interessantesten Aufgaben des Paläontologen ist es, die Entstehung und Entwicklung einer Art während grösserer oder kleinerer Abschnitte in der Entwicklungsgeschichte unserer Erde zu verfolgen und die mannigfachen Wandelungen festzustellen, die diese Art im Laufe ihrer Entwicklung erfahren hat, und die es ihr ermöglichten, sich den jeweiligen äusseren Bedingungen anzupassen. Freilich ist der Grad der Anpassungsfähigkeit bei den verschiedenen Gruppen von Tieren ein recht verschiedener, und so sehen wir viele Formen, die sich nicht oder nicht rasch genug diesen äusseren Bedingungen anzupassen vermochten, allmählich oder oft auch fast plötzlich aussterben. Andere Formen dagegen, die unter günstigeren Bedingungen lebten und nicht so sehr den Änderungen der äusseren Umgebung ausgesetzt waren, es sind dies vor allem Tiefseeformen, haben sich während langer Zeiträume fast unverändert erhalten. Eine dritte Gruppe endlich, die einen hohen Grad der Anpassungsfähigkeit besass, ist dadurch zum Ausgangspunkt langer Entwicklungsreihen geworden, deren Endglieder oft erheblich von den Stammformen abweichen. Beispiele für jene drei Gruppen haben wir in der Paläontologie in grosser Zahl.

So interessant aber die hier besprochene Aufgabe ist, so schwierig ist andererseits ihre Durchführung; und daran sind hauptsächlich zwei Umstände schuld. Einmal ist es die lückenhafte Kenntnis der fossilen Formen, die nur in den allerseltensten Fällen ununterbrochene Entwicklungsfolgen bietet und dann die Tatsache, dass uns nicht mehr der

gesamte Organismus des Tieres zugänglich ist, sondern nur einzelne erhaltungsfähige Teile desselben, die für die Beurteilung der Entwicklung von grösserer oder geringerer Wichtigkeit sind. Am günstigsten liegen in dieser Hinsicht die Verhältnisse bei den Wirbeltieren, denn bei ihnen haben wir im Knochenskelett einen für die gesamte Organisation des Tieres wichtigen und bestimmenden Faktor, der es uns erlaubt, die weitgehendsten Schlüsse zu ziehen; und so sind denn auch bei dieser Gruppe von Tieren bisher auf jenem Gebiete die schönsten Erfolge erzielt worden. Viel schwieriger liegen die Verhältnisse bei den Wirbellosen, denn bei ihnen ist es in den meisten Fällen nur die äussere Schale, die uns erhalten ist; und diese ist für die Organisation des Tieres lange nicht von der Bedeutung wie das Skelett bei den Wirbeltieren. Daher ist es hier auch nur in besonders günstigen Fällen möglich, entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen auszuführen.

Dies ist alles schon lange wohlbekannt, und ich hätte es mir ersparen können, darauf einzugehen, wenn ich nicht hier von vornherein darauf hinweisen wollte, wie vorsichtig wir bei allen diesen Fragen sein müssen. wenn wir uns nicht fortgesetzt Täuschungen aussetzen wollen, und wie leicht es bei der notwendig lückenhaften Kenntnis der fossilen Formen möglich ist, dass neue Funde unsere früheren Ansichten korrigieren.

So muss denn auch der vorliegende Versuch einer phylogenetischen Untersuchung einer Landschneckenform lediglich als ein Versuch aufgefasst werden, etwas Klarheit in dieses noch recht dunkle und wenig erforschte Gebiet zu bringen, denn eine restlose Lösung der vorliegenden Frage ist selbstverständlich nicht möglich.

Klassische Untersuchungen über die Wandelung von Landschneckenformen vom Tertiär bis zur Jetztzeit hat der vor kurzem verstorbene Conchyliologe Prof. Dr. O. Böttger durchgeführt[1][2]. Sowohl in seinen «Clausilienstudien» als auch in seiner «Entwicklung der Pupa-Arten» weist der Verfasser auf die vielen Schwierigkeiten hin, die jenen Untersuchungen entgegenstehen. Ich muss in dieser Hinsicht auf die Einleitung zu jenen beiden Werken verweisen und will hier nur das wesentliche hervorheben, das ja auch für unsere Untersuchung genau in demselben Maſse gilt. Es ist auch hier die «Zerstreuung des Materials in den verschiedensten Ablagerungen und Ländern und das Fehlen von

[1]) Clausilienstudien; Palaeontographica N. F. Suppl. III. Kassel 1877.

[2]) Die Entwicklung der Pupa-Arten des Mittelrheingebiets in Zeit und Raum; Jahrb. d. Nass. Ver. für Naturk. Jahrg. 42. 1889, p. 224.

Formen in ununterbrochen aufeinander folgenden Schichten, besonders an ein und derselben Örtlichkeit» vom älteren Tertiär bis ins Pliocän und Pleistocän. Dabei lagen die Dinge bei den von Böttger untersuchten beiden Gruppen Clausilia und Pupa noch wesentlich einfacher, da diese Formen weit mehr äussere Anhaltspunkte boten als die von uns untersuchten. Alles dies wird man bei einer Beurteilung der vorliegenden Untersuchungen berücksichtigen müssen.

Ehe ich nun auf die Einzelheiten meiner Untersuchungen eingehe, muss ich noch auseinandersetzen, warum ich als Objekt dieser Studie gerade die vorliegende Gruppe wählte, als deren Typ. ich Gonostoma (Klikia) osculum Thom. betrachte. Vor allem ist es die weite Verbreitung gewesen, die diese Form im europäischen Tertiär hat, die mich dazu bestimmte; dann die Fülle des Materials, die mir vorlag, denn die Gruppe ist nicht nur weit verbreitet, sondern die einzelnen Arten und Varietäten sind an den meisten Fundstellen auch relativ häufig; und endlich der Umstand, dass jene Gruppe durch ihre Form und die Skulptur ihrer Oberfläche sehr gut charakterisiert ist, und dadurch den Untersuchungen mehr Anhaltspunkte bietet als die meisten Arten unserer mittleren und grösseren Landschnecken.

Ausser dem Material, das mir aus meinen eigenen Aufsammlungen im Tertiär des Mainzer Beckens und im schwäbischen Tertiär (Rugulosa- und Sylvanaschichten) vorlag, sowie dem was ich aus dem französischen, böhmischen etc. Tertiär besitze, stand mir weiteres wertvolles Material aus den grossen Sammlungen tertiärer Landschnecken der Herren Ing. K. Fischer-Frankfurt a. M., O. Emmerich-Frankfurt a. M. und J. Zinndorf-Offenbach zur Verfügung, wofür ich den Betreffenden auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aussprechen möchte. Ihr liebenswürdiges Entgegenkommen hat es mir ermöglicht, viele Hunderte der betreffenden Formen zu untersuchen. Wie wertvoll es aber gerade bei den mittleren und grösseren Landschneckenformen ist, nicht nur wenige Formen zum Vergleich zu haben, das haben mir die vorliegenden Untersuchungen deutlich gezeigt. Liegen nur wenige Stücke vor, so besteht die Gefahr, dass diese, besonders bei sehr veränderlichen Arten, zu denen auch die unsere gehört, nach irgend einer Richtung von dem Durchschnitt abweichen, sei es in der Form oder in der Grösse der Stücke, und so dem Autor den Vergleich mit anderen verwandten Arten erschweren; während eine grössere Zahl die möglicherweise vorhandenen Übergänge erkennen liesse.

Bei der Herstellung der photographischen Unterlage zu der beigefügten Tafel hat mich Herr Ing. K. Fischer in liebenswürdiger Weise unterstützt, wofür ich ihm herzlichen Dank schulde.

Ausser auf die genaue Vergleichung der Formen, zu der natürlich auch ein geschultes Auge gehört, habe ich auch auf die Ausmessung der Gehäuse besonderen Wert gelegt. Diese, bei dem grossen Material sehr zeitraubende Arbeit, hat mir zwar nicht in allen Fällen die Aufschlüsse gewährt, die ich davon erwartete, aber dennoch haben sie sich als sehr nützlich erwiesen, sodass ich weitesten Gebrauch von ihr machen konnte. Da wir diese Mafse oft benötigen werden, will ich hier einige Abkürzungen einführen. Es bezeichne:

H = Höhe der Schale.
D = Durchmesser der Schale.
h = Höhe der Mündung.
b = Breite der Mündung.
A = Windungszahl.
V = Verhältnis des Durchmessers zur Höhe $= \frac{D}{H}$.
v = Verhältnis der Höhe der Schale zur Höhe der Mündung $= \frac{H}{h}$.

Besondere Beihülfe zur Untersuchung hat mir in vielen Fällen auch die graphische Darstellung geleistet, wobei als Abszisse irgend eine der vorstehenden Grössen, als Ordinate die jeweilige Anzahl der dieses Mafs aufweisenden Stücke angenommen wurde. Im allgemeinen muss sich die so erhaltene (und eventuell ausgeglichene Kurve) der sog. Wahrscheinlichkeitskurve der Mathematiker nähern, doch kommen auch in manchen Fällen Abweichungen vor, die sich dann meist in ganz bestimmter Weise deuten lassen. Natürlich ist dieses Verfahren nur dann anwendbar, wenn die Zahl der vorliegenden Stücke eine sehr beträchtliche ist, lässt sich also nicht immer durchführen.

Ich will mich nunmehr den Untersuchungen selbst zuwenden und auf die einzelnen Formen und Varietäten näher eingehen. Dabei gebe ich eine kurze Zusammenstellung der Formen, die auch an sich nicht unwillkommen sein dürfte. Die zugehörige Literatur, soweit sie für unsere speziellen Untersuchungen von besonderer Bedeutung ist, füge ich ebenfalls bei. Ueber die beigegebene Tafel möchte ich erst am Schlusse noch einige Worte sagen, da diese dann durch das Vorausgegangene verständlicher werden.

Gonostoma (Klikia) osculum Thom. Typ.

Taf. IV, Fig. 1—5.

1845 Thomae, Jahrb. d. Nass. Ver. für Naturk., p. 137. Taf. III, Fig. 4.
1852 Reuss, Palaeontographica II, p. 127. Taf. III, Fig. 2.
1861 Reuss, Sitz.-Ber. der K. Akad. d. W. Wien. Bd. XLII, p. 64.
1863 Sandberger, Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens, p. 19. Taf. III, Fig. 13, IV, Fig. 1.
1870 Böttger, Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanst. Wien. Bd. XX, p. 289.
1874 Sandberger, Die Land- u. Süssw.-Conch. der Vorwelt, p. 377. Taf. XXII, Fig. 18.
1880 Koch, Erl. zur geolog. Spezialk. von Preussen. Blatt Hochheim, p. 21.
1891 Klika, Arch. d. naturw. Landesdurchf. von Böhmen. Bd. VII, Nr. 4, p. 47.
1891 Maillard, Mém de la soc. palaeont. suisse. Bd. XVIII, p. 69. Taf. V, Fig. 11, 12.
1902 Andreae, Mitt. a. d. Römer-Museum, Hildesheim, Nr. 18, p. 11.
1907 Kinkelin, Schriften des Ver. f. Gesch. d. Bodensees. Heft 36, p. 11.
1910 Rollier, Beitr. zur geolog. Karte der Schweiz. Serie II, Bd. XXV, p. 131, Taf. II, Fig. 64—67.

Die erste, kurze Beschreibung der vorliegenden Art hat Thomae gegeben und Sandberger dann weitere Ergänzungen zugefügt. Der Typus ist die Form aus den Landschneckenkalken von Hochheim-Flörsheim.

Hervorzuheben ist die kugelige oder flachkugelige Form der festen Schale, sodass «die Oberfläche des Gewindes eine ebenmäfsige Kuppel bildet.» (Thomae). Nie tritt die Spitze «zitzenförmig» vor. Die Nabelung ist mäfsig weit und durchgehend. Die letzte Windung ist bei ausgewachsenen Stücken nicht gekielt. Die Windungen sind «mit zarten dicht aufeinanderfolgenden Anwachsrippchen und sehr zahlreichen, in schrägen Kreuzlinien geordneten feinen Wärzchen verziert; eine Skulptur, wie wir sie ganz in derselben Weise bei allen verwandten Formen wiederfinden werden. Der letzte Umgang ist kaum abwärts geneigt und stark eingeschnürt. Die Mündung wird als mondförmig oder dreieckig mondförmig bezeichnet. Sie ist gegen den Umgang geneigt und besitzt einen mehr oder minder stark verdickten, nach aussen umgeschlagenen Rand, dessen beide Enden durch eine mäfsig dicke Schwiele miteinander verbunden sind. Der Spindelrand verdeckt einen Teil des Nabels. Wir müssen uns den Mundrand noch etwas genauer ansehen und legen ihn zu diesem Zwecke so, dass er in die Horizontalebene zu liegen kommt; dann finden wir, dass er aus mehreren Stücken gebildet wird, die in Knicken aneinander stossen. Vom Nabel aus geht er ein kurzes Stück gerade nach unten und aussen, steigt dann in einem ebenfalls geraden

Stück wieder nach oben und innen, wobei bald nach dem Knick eine kleine Erhöhung bemerkbar ist, die sich häufig auch am äusseren Teil des Randes durch eine leichte Knickung kund gibt. An dieses zweite Stück setzt sich in leichter Biegung das letzte an, das am Ende schmäler werdend, sich an die Schale anschliesst. Dabei ist an der Stelle, an der der Rand schmäler wird, eine dritte schwache Knickung bemerkbar, von der ab der Rand wieder etwas aufsteigt. Auch diese Form des Mundrandes ist für unsere Gruppe überaus charakteristisch. Der umgeschlagene Mundrand ist wie schon oben bemerkt, zwar innen verdickt, aber nach aussen scharf. Die Zahl der Windungen gibt Thomae zu 6, Sandberger zu 5 an. In Wirklichkeit liegt sie etwa in der Mitte. Ich fand im Mittel aus sämtlichen Hochheimer Exemplaren $A = 5^1/_4$; volle 6 Windungen konnte ich nur bei einem Exemplar feststellen.

Auffallend ist bei unserer Form das Schwanken in der Grösse, auf das schon Koch[1]) aufmerksam macht. Im Mittel fand ich D = 9,2 mm, das grösste Exemplar mafs D = 11,6 mm, das kleinste D = 6,6 mm. Das Verhältnis von Durchmesser und Höhe $\frac{D}{H}$ schwankt ebenfalls recht beträchtlich. Es kommen Werte zwischen $V = \frac{D}{H} = 1{,}18$ und $V = 1{,}80$ vor. Das Mittel ist V = 1,53. Seltsam ist, dass die zehn grössten Exemplare alle nicht sehr von diesem Mittel abweichen (1,54). Es könnte den Anschein erwecken, als ob sich die Tiere mit diesem «normalen» Schalenverhältnis am kräftigsten entwickelten, während die sehr flachen und die sehr hohen an Grösse hinter jenen zurückblieben. Anfangs war ich geneigt, eine flachere von einer kugeligeren Form abzutrennen. Doch ergab die eingehende Untersuchung eines grösseren Materials, dass alle Übergänge vorhanden sind, und die graphische Darstellung des Verhältnisses V zeigt zwar kleine Unregelmäfsigkeiten, lässt aber scharfe Einschnitte nicht erkennen. Immerhin konnte ich feststellen, dass sich die flacheren Formen häufiger in höheren Schichten der Ablagerung finden. Dies drängt uns zu der Vermutung, dass die Form eine Tendenz zur Verflachung der Schale hat (grösseres V). Auf jeden Fall sehen wir aber, dass wir es mit einer sehr stark veränderlichen Form zu tun haben. Auch das Verhältnis der Höhe der ganzen Schale zu der des letzten Umganges wechselt. Sandberger gibt das Verhältnis

[1]) Koch, l. c., p. 21.

$v = \frac{H}{h} = \frac{3}{2}$ an. Ich finde im Mittel $v = 1{,}36$, also etwas weniger. Die extremsten Werte sind $v = 1{,}10$ und $v = 1{,}59$.

Wie schon bemerkt wird der Nabel mehr oder weniger durch den erweiterten Spindelrand verdeckt. Ich habe diese Bedeckung so auszudrücken versucht, dass ich volle Bedeckung des Nabels mit $N = 1{,}0$, unbedeckten Nabel mit $N = 0{,}0$ bezeichne und die Zwischenstufen in Form eines echten Dezimalbruchs schrieb, sodass also 0,5 halbbedeckten Nabel bedeutet usf. Die folgende Tabelle enthält in der ersten Spalte die vorkommenden Werte für die Bedeckung des Nabels (N), in der zweiten die in % ausgedrückte Anzahl der Formen, die die betreffende Nabelung aufweisen, und in der dritten das Mittel aus dem Verhältnis $V = \frac{D}{H}$ für diese Formen:

N	% der Formen	V
0,0	0,6	1,79
0,1	0,6	1,62
0,2	21,3	1,58
0.3	45,1	1,53
0,4	23,8	1,52
0,5	8,0	1,45
0,6	0.6	1,18

Daraus geht deutlich hervor, dass die offengenabelten Formen im allgemeinen flach sind, die bedeckten relativ hoch und umgekehrt. Wie oben schon bemerkt wurde, gehören die flachen, offen genabelten Formen, die häufig auch leicht gekielt sind, den oberen Horizonten an und wir können erwarten, in höheren Schichten eine Weiterbildung dieser Varietät zu finden. (Vgl. Taf. IV, Fig. 4, 5).

Die Frage nach etwaigen lebenden Verwandten beantwortet Sandberger dahin, dass sie sich besonders in ihren flacheren Formen Helix corcyrensis Fér. nähere. Böttger[1]) weist darauf hin, dass sie Mesodon devius Gould var. mullani Bland vielleicht ebenso nahe stehe. Die Verwandtschaft zu beiden Formen ist aber keine sehr enge, was auch durchaus verständlich ist, wenn wir sehen, dass wir es mit einem Mischtypus zu tun haben, der zu mehreren lebenden Gattungen Beziehungen hat, die dann aber natürlich keine sehr nahen sein können. An anderer

[1]) Böttger, Nachrichtsblatt d. deutsch. Malakozool. Gesellsch. 1897, p. 19.

Stelle bemerkt Sandberger, dass sie zu einem Genus zwischen Gonostoma und Mesodon gehört. Klika[1]) schlägt dann ebenfalls vor, für sie eine selbständige Gruppe zu bilden, woraufhin dann Pilsbry[2]) das neue Genus Klikia schuf, dem wir natürlich sämtliche verwandten Formen zuweisen müssen. Er gibt ihm folgende Diagnose:

Klikia Pilsbry: Shell depressed globose, narrowly umbilicated, with convex, obtuse spire and round periphery. Surface costulate-striate and minutely papillose in regular diamond pattern. Last whorl constricted behind the lip, which is well reflected and thickened. Typ. K. osculum Thom.

Als Fundort für Klikia osculum typ. in den Cerithienkalken des Mainzer Beckens kenne ich nur die schon erwähnten Landschneckenkalke von Hochheim—Flörsheim. Hier gehört die Schnecke mit zu den häufigsten Arten. Auch in den Corbicula-Schichten kommt der Typ. neben einer leichten Var. noch vor, ist aber hier immer recht selten. Ich besitze solche Stücke vom Röderberg (Frankfurt a. M.) und von Bieber bei Offenbach a. M. aus diesen Schichten.

Auch aus den böhmischen Landschneckenkalken ist der Typ. bekannt, aber sehr selten. Klika[3]) kennt nur ein Exemplar von Tuchořic von D = 11,3 mm, A = 7,7, das mit Hochheimer Stücken fast vollkommen übereinstimmt. Alles übrige, was früher von Tuchořic und Lipen als Kl. osculum beschrieben wurde, gehört, wie Klikas sorgfältige Untersuchungen zeigten, schon aufsteigenden Mutationen an. Er macht es wahrscheinlich, dass zur Zeit der Ablagerung des Tuchořicer Kalkes in Böhmen die Hochheimer Urform dem Aussterben nahe war. Ihre Stelle nahmen hier var. tenuis Klika und mut. labiata Klika ein, die uns noch weiter beschäftigen werden.

Nicht ganz so einfach liegen die Verhältnisse bei den schwäbischen und schweizer Formen aus den Rugulosa-Schichten. Der genauere Vergleich der Exemplare von verschiedenen Fundpunkten hat mir gezeigt, dass man hier trennen muss zwischen den Formen aus den tieferen und denen aus höheren Horizonten, die nicht einmal mehr derselben Art angehören. Ob unsere Form überhaupt in den tieferen Horizonten der unteren Süsswasserkalke, den eigentlichen Rugulosa-Schichten (mit Coryda rugulosa v. Mart.) vorkommt, erscheint mir noch ungewiss. Dagegen

---

[1]) Arch. d. naturw. Landesdurchf. Böhmens. Bd. VII, Nr. 4, p. 50.
[2]) l. c., p. 48.
[3]) Pilsbry, Manual of conchology. 2 ser. vol. IX, p. 289.

liegt sie mir aus den geflammten Mergeln der mittleren Horizonte von Ehingen a. D. vor. Alle hier gefundenen Exemplare sind sehr gross. Ihr Durchmesser schwankt zwischen D = 14,1 mm und D = 12,5 mm, übertrifft also selbst die grössten Exemplare von Hochheim noch um ein beträchtliches. Im übrigen sind sie in der Form sehr übereinstimmend gebaut, etwas stärker gewölbt als der Typ. $V = \frac{D}{H} = 1{,}43$ und der letzte Umgang im Vergleich zur Höhe der Schale etwas niedriger als der Durchschnitt der Hochheimer Form ($v = \frac{H}{h} = 1{,}47$). Ich glaube, dass diese Unterschiede, vor allem die bedeutendere Grösse, genügen, sie wenigstens als Varietät von der typischen Hochheimer Form abzutrennen als:

Klikia osculum Thom. var. **crassa** n. var.

Vielleicht ist sie ein wenig älter als der Typ., der sich in einem höheren Horizont, den Crepidostomaschichten, findet. Hier ist er von Thalfingen, Eggingen, Erstetten-Pappelau (Hochsträss) bekannt. Die Thalfinger Form schliesst sich eng an den Hochheimer Typ. an; keineswegs steht sie zur var. crassa m. in Beziehung, sowohl was ihre Grösse, als auch ihre Form betrifft. Der Nabel ist etwa zur Hälfte bedeckt (N = 0,5).

Endlich kenne ich noch eine weitere Form aus dem Crepidostoma-Horizont und zwar aus den kreidigen Kalken von Beiningen (Hochsträss), die ich jedoch nicht mehr zu Klikia osculum Thom. rechnen kann. Ich komme darauf später zurück.

Maillard[1]) fügt als weiteren Fundpunkt für den Typ. Büneralb bei Laufen hinzu und bemerkt, dass der Typ. dem Aquitanien (Oberoligocän) angehört. Diese Bemerkung ist durchaus gerechtfertigt, denn in höheren Schichten, im Miocän, finden wir Klikia osculum Thom. typ. nirgends mehr, sie ist durchaus leitend für das Oberoligocän.

Nach dieser eingehenden Betrachtung der Grundform können wir uns bei den anderen etwas kürzer fassen. Wir wenden uns zunächst den höheren Formen und Varietäten von Kl. osculum zu, ihre einzelnen Entwicklungsreihen so weit als möglich verfolgend, um dann noch kurz auf die Frage nach ev. Vorfahren des Typ. einzugehen.

---

[1]) Maillard l. c.

Klikia osculum Thom. var. **depressa** Sdbg.

1863. Sandberger, Conch. des Mainzer Tertiärbeckens, p. 19.
1874. Sandberger, Land- und Süssw.-Conch. der Vorwelt, p. 377.
1876. Böttger, Palaeontographica, Bd. XXIV, p. 208.
1882. Standfest, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien, p. 176.
1891. Klika, Arch. d. naturw. Landesdurchf. von Böhmen. Bd.VII, Nr. 4, p. 49.

An den Typ. der Hochheimer Form schliesst sich im Mainzer Becken in den Corbiculaschichten (= Ob. Cerithienschichten) mit geringen Abänderungen eine Mutation an. Neben solchen Stücken, die, wie oben erwähnt, ganz den Hochheimer gleichen, findet sich hier eine Form, die Sandberger als var. depressa und gelegentlich auch als var. intermedia bezeichnet. Als Fundpunkte gibt er an: Hochstadt b. Hanau, Kastell, Wiesbaden. Böttger (l. c.) erwähnt noch Gross-Winternheim (Rheinhessen) und ich kann noch die Corbiculakalke von Ober-Ingelheim (Rheinhessen) hinzufügen. Die Exemplare aus den Corbiculaschichten sind leider überaus selten, sodass hier kein grosses Material vorliegt. var. depressa Sandb. unterscheidet sich vom Typ. dadurch, dass sie etwas flacher ist, das schöne Ingelheimer Exemplar hat $V = \frac{D}{H} = 1{,}72$, einen weniger verdickten Mundsaum besitzt und der Nabel ziemlich weit offen ist ($N = 0{,}1$). Sie gleicht darin den flachen Hochheimer Formen aus den oberen Horizonten der Landschneckenkalke, über die wir oben eingehend berichtet haben (vergl. Taf. IV, Fig. 4, 5), und wir müssen sie daher als eine Weiterbildung jener betrachten. Übrigens ist sie, wie schon Sandberger bemerkte, mit dem Typ. durch Übergänge verbunden.

Hierher gehört wohl auch var. tenuis Klika, die in Tuchořic und Lipen nicht selten ist. Auch sie unterscheidet sich vom Typ. durch flacheres Gewinde, schwächere, kürzer ausgebreitete Mundränder und offenere Nabelung. Dabei ist sie etwas kleiner als der Typ. D = 8—9 mm (Klika l. c.). Sie ersetzt in Tuchořic zusammen mit der mut. labiata Klika den Typus, was darauf hindeutet, dass Tuchořic ein wenig jünger ist als Hochheim, etwa vom Alter der Corbiculakalke.

Vielleicht gehört hierher auch noch die seltene var. ornata Klika von Wärzen, die noch etwas flacher ist als die vorige. Sie hat ausserdem noch etwas gröbere Papillen und weiteren Nabel. Vielleicht ist es nur eine lokale Varietät.

Standfest (l. c.) rechnet auch die Form von Rein in Steiermark hierher, die von anderen zu Klikia giengensis gestellt worden ist.

Klikia osculum var. depressa vermittelt den Übergang zu der folgenden Form:

Klikia giengensis Krauss.

Taf. IV, Fig. 6—10.

1846. v. Klein. Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemb. II, p. 69. Taf. I, Fig. 9.
1853. Klein, Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemb. IX, p. 209.
1854. Noulet, Mémoire sur les coquilles fossiles des terrains d'eau douce du Sud-Ouest de la France, 3, p. 72.
1854. Gobanz, Sitz.-Ber. der k. k. Akad. d. Wiss. math. nat. Cl., Bd. XIII, p. 193.
1874. Sandberger, Die Land- und Süssw.-Conch. d. Vorwelt, p. 377.
1885. Clessin, Malakozool. Blätter. N. F., Bd. VII, p. 71.
1891. Maillard, Mém. de la soc. palaeont. suisse, vol. XVIII, p. 69
1891. Penecke, Ztschr. d. d. geolog. Ges., Bd. XLIII, p. 359.
1894. Clessin, Ber. d. nat. Ver. Regensb., IV. Heft.
1910. Joos, Nachrichtsblatt d. deutsch. Malakozool. Ges., Bd. XLII, p. 21.
1910. Rollier, Beitr. zur geolog. Karte der Schweiz, Ser. II, Bd. XXV, p. 96, 133. Taf. III, Fig. 46, 48—50.

Von Klein zuerst als selbständige Art Helix giengensis Krauss aus den Sylvanakalken von Giengen a. d. Brenz beschrieben, wurde sie später von Sandberger als var. unserer Kl. osculum Thom. zugewiesen. Ich bin mit Rollier (l. c., p. 96) der Ansicht, dass man an ihrem artlichen Charakter ruhig festhalten sollte, da sie gut vom Typ. unterschieden werden kann und niemals mit ihm zusammen vorkommt, sondern bedeutend jünger ist.

Von Kl. osculum typ. ist sie so deutlich unterschieden, dass eine Verwechslung vollkommen ausgeschlossen ist. Trotzdem bildet sie eine aufsteigende Mutation des Typ. Die Merkmale, die var. depressa Sdbg. vom Typ. unterscheiden, haben sich noch verstärkt. Sie ist gewöhnlich noch flacher, das Gewinde nicht mehr kugelförmig, sondern flach. Der Mundsaum ist noch feiner und zarter geworden, die Schale dünner und im Durchschnitt kleiner. Der Nabel ist jetzt fast ganz offen. Im übrigen aber hat sie in der Mundform und in der Skulptur der Oberfläche alle Charaktere von Kl. osculum bewahrt. Das Originalexemplar von Giengen a. d. Brenz hatte etwa D = 9 mm, V = 1,72. Später lernte man die Form auch aus den Sylvanakalken von Mörsingen kennen, wo sie nicht selten ist. Die auf unserer Tafel abgebildeten

Stücke Fig. 6, 7, 8 sind ebenfalls von dort. An Mörsinger Stücken macht von Klein (Jh. IX l. c.) die Wahrnehmung: »Je grösser die Exemplare sind, desto weniger sind sie kugelig oder kuppelförmig, desto mehr zusammengedrückt mit nur leicht konvexer Mitte.« In diesem Zusammenhang stimmt die Bemerkung nicht ganz, wie der Vergleich des Materials von verschiedenen Lokalitäten mich lehrte; die Grösse ist nicht ganz von der Bedeutung, wie v. Klein meint; aber etwas richtiges ist doch daran. Es gibt zwei Formen, eine flachere und eine gewölbtere, die nur selten durch Übergänge verbunden sind. Zur flacheren Form gehört das Originalexemplar, der kleinere Teil der Mörsinger Exemplare, sowie Frankfurter Exemplare. Ich finde für diese im Mittel: D = 8,1, V = 1,74, v = 1,37. Für die gewölbtere Form, der die meisten Mörsinger Exemplare angehören, sowie solche von Bechingen, ergibt sich im Mittel: D = 7,9, V = 1,59, v = 1,46. Auch hier sehen wir also, was ja für die ganze Gruppe so charakteristisch ist, die starke Variabilität und die Neigung zur Bildung lokaler Abarten. Auch in der Grösse schwankt die Form ebenso wie ihre Stammform. Meine extremsten Werte sind D = 9,9 mm und D = 6,4 mm. Die Anzahl der Windungen hat weiter abgenommen. Sie beträgt im Mittel A = $4\,^3/_4$ und überschreitet A = 5 kaum.

Die Verbreitung der Schnecke ist eine sehr grosse. Aus den schwäbischen Sylvanaschichten kennt man sie von: Giengen, Thalfingen und Eggingen b. Ulm, Deutschhof b. Pflummern, Hausen b. Ehingen, Osterberg b. Riedlingen, Mörsingen, Emeringen, Bechingen, Hohenmemmingen; aus den gleichaltrigen Schweizer Schichten von Baarburg (Kt. Zug), Winnekon (Kt. Luzern), Schwammendingen und Raht bei Kaiserstuhl (Kt. Zürich), Rued und Siggenthal (Argau), Annwyl (Argau), Mammern (Thur); ferner von Günzburg und Undorf bei Regensburg; also aus Schichten, die man im allgemeinen ins Mittel- und Obermiocän stellt. Kl. giengensis ist für sie ebenso leitend wie Kl. osculum typ. für das Oberoligocän. Niemals findet sie sich in oberoligocänen Schichten (Aquitanien).

Da war es denn ausserordentlich interessant, dass es Herrn Ing. K. Fischer-Frankfurt a. M. gelang, sie auch im Mainzer Becken nachzuweisen, und zwar in den Schichten, wie sie Böttger[1])[2]) und

[1]) Fauna der Corbiculaschichten. Palaeontographica, Bd. XXIV, p. 188 ff
[2]) Foss. Binnenschnecken aus den untermiocänen Corbiculatonen von Niederrad bei Frankfurt (Main). Jahresber. d. Senckenb. Naturf.-Ges. 1884, p. 258.

Kinkelin[1]) vom Affenstein und von der Niederrader Schleusenkammer beschrieben haben. Damit dürfte die Wahrscheinlichkeit gestiegen sein, dass diese Schichten, die im Frankfurter Teil des Mainzer Beckens die Hydrobienschichten z. T. vertreten, höher stehen, als man bisher anzunehmen geneigt war. Es ist wohl anzunehmen, dass sie den übrigen Schichten mit Kl. giengensis im Alter gleichstehen, die man gewöhnlich ins Obermiocän stellt. Ist diese Stellung richtig[2]), so dürften auch die oben erwähnten Frankfurter Schichten ins Ober- oder zum mindesten ins Mittelmiocän gehören, eine Ansicht, die bereits früher schon von Koenen für die obersten Schichten des Mainzer Beckens vertreten hat, und für die gerade bei der erwähnten Schicht auch noch andere Gründe paläontologischer Natur sprechen, auf die ich hier nicht näher eingehen will, umsomehr, als Herr Ing. K. Fischer Gelegenheit nehmen will, in einer grösseren Arbeit auch auf diese Schichten und ihre eigenartige Fauna einzugehen, die durch seine langjährigen Untersuchungen manche Erweiterung erfahren hat.

Die 10 wohlerhaltenen Frankfurter Stücke (coll. Fischer und Wenz) schwanken ebenfalls sehr in der Grösse ($D = 6{,}4$—$9{,}9$ mm) und gehören der flachen Form an ($V = 1{,}67$—$1{,}83$). Zwei Exemplare sind auf Taf. IV, Fig. 9, 10, abgebildet.

Zu Kl. giengensis gehört nach Sandberger auch Helix laurillardiana Noulet (Noulet l. c. p. 72). Sandberger bemerkt noch, dass sie sich nur durch ihre geringe Grösse von Kl. giengensis unterscheide. Noulet gibt an: $D = 9$ mm, $H = 5$ mm. Somit würde sie sogar zu den grösseren Stücken zählen. Auch das Verhältnis $V = \frac{D}{H} = 1{,}80$

[1]) Die Schleusenkammer von Frankfurt-Niederrad und ihre Fauna Jahresber. d. Senckenberg. Naturf.-Ges. 1884, p. 219.

[2]) L. Rollier. Sur l'âge des calcaires à Helix (Tachea) sylvana v. Klein. Bull de la soc. géol. de France. 4, sér. II, p. 278. 1902. — S. a. Rollier, Üb. d. Alter d. Sylvanakalkes, Zentralbl. f. Min. u. Geol. 1900, p. 89 ff. sowie die Repliken von Koken, Miller u. a.

Rollier stellt die Sylvanaschichten in gleiche Höhe mit den Hydrobienschichten des Mainzer Beckens und beide ins Oberoligocän. Es scheint mir dies doch etwas zu weit zu gehen, wenn auch die schwäbischen Sylvanakalke vielleicht etwas tiefer gestellt werden könnten und eventuell mit Undorf, Sausan etc. ins Mittelmiocän gehörten. Ein definitives Urteil in dieser Frage setzt übrigens einen noch genaueren Vergleich der Arten der verschiedenen Lokalitäten voraus, als er bisher durchgeführt wurde. Wir konnten aber diese Fragen nicht ganz umgehen, da sie auch für uns einiges Interesse haben.

passt noch gut in unsere Reihe. Leider fehlt eine Abbildung; auch der Erhaltungszustand »à l'état de moule« ist nicht günstig. Ich bin noch nicht ganz sicher, ob sie hierher gehört. Die Bemerkung »vix rimata« liesse auch etwa an Kl. devexa Reuss, Kl. jungi Bttg. oder Kl. coarctata v. Klein denken. Als Fundorte sind angegeben: Sansan, Seissan und Ornezan.

Fragen wir weiter, was in späteren Epochen aus dieser Form geworden ist, die wir bis hierher verfolgt haben, so sind wir nur auf Vermutungen angewiesen, da hier die so überaus störende Lücke in den tertiären Landschneckenschichten unserer näheren und weiteren Umgebung in die Erscheinung tritt. Aus jüngeren Tertiärschichten ist mir keine verwandte Form bekannt. Sie fehlt sowohl in dem oberen Horizont der Sylvanaschichten, den Malleolatakalken, als auch im Obermiocän von Steinheim bezw. ist dort durch verwandte Arten ersetzt. So scheint es, dass sie am Ende der Miocänzeit ausgestorben ist. Wenn wir sehen, wie die Form stets kleiner und zarter wird und die Windungszahl abnimmt, so scheint es fast, als ob dies Zeichen beginnender Degeneration seien, doch steht dem allerdings die Häufigkeit und weite Verbreitung unserer Form wiederum entgegen.

Auch die Frage, wodurch gerade diese Richtung der Variation bedingt wurde, lässt sich heute noch nicht sicher beantworten. Wir wissen, dass Wärme die Dickschaligkeit des Gehäuses begünstigt. Vielleicht war abnehmende Wärme die Ursache der Verminderung der Schalendicke. Das Flacherwerden der Schale liesse sich vielleicht als Schutzbedürfnis (gegen Trockenperioden?) verstehen, es ermöglicht leichteres Zurückziehen in Spalten und Steingetrümmer. Was die Öffnung oder Schliessung des Nabels zu bedeuten hat, vermag ich nicht zu sagen. Hierüber könnten nur genaue biologische Untersuchungen unserer lebenden Formen einigen Aufschluss geben.

Wir verlassen nun die vorliegende Entwicklungsreihe und kehren wieder zum Typus zurück, um neue Abzweigungen festzustellen. Während die eben betrachtete Reihe die Tendenz zur weiten Öffnung des Nabels zeigte, neigen die folgenden im Gegenteil dazu, den Nabel zu verschliessen.

Doch zunächst noch eine Bemerkung allgemeinerer Natur. Derjenige, der zum erstenmal an die Frage herantritt, ob und wie weit die im folgenden herangezogenen Formen verwandt sind und die Literatur über sie durchgeht, wird zu seiner Verwunderung finden, dass man sie nicht einem und demselben Genus, sondern verschieden (Gonostoma, Monacha, Zenobia, Trichia) zugewiesen hat. Um ein Beispiel herauszugreifen, wird er Klikia coarctata v. Klein bei Gonostoma, Zenobia und Monacha finden. Allein dies darf uns nicht irre machen. Wir haben schon gesehen, dass wir es mit einer Mischform zu tun haben, die Charaktere mehrerer heute lebenden Formen in sich vereinigt und deren Stellung zu den heute lebenden Gattungen noch nicht ganz sicher steht. Es hing also die Wahl der Gattung von den Ansichten der Autoren ab, von denen der eine dieses, der andere jenes Merkmal bevorzugte.

Klikia jungi Bttg.

Taf. IV, Fig. 11—15.

1897. Böttger, Nachr.-Blatt d. d. malakozool. Ges., Bd. IX., p. 19.
1908. Böttger, Nachr.-Blatt d. d. malakozool. Ges., Bd. XX, p. 148.
1910. Rollier, Beitr. zur geolog. Karte der Schweiz. Serie II, Bd. XXV. p. 132, Taf. II, Fig. 153—155.

Schon in seiner »Fauna der Corbiculaschichten«[1]) erwähnt Böttger eine Form aus den Hydrobienschichten von Budenheim bei Mainz, welche zwischen Kl. osculum und Kl. osculina stände und die er dort als var. micromphalus bezeichnet und zu Kl. osculum stellt. Die Beschreibung gibt er aber erst viel später (s. o.). Er fasst sich dabei sehr kurz, indem er die Unterscheidungsmerkmale von Kl. osculum hervorhebt:

»Differt ab H. osculum Thom. umbilico semper omnino clauso, lamina collumellari peristomalis obtecto.«

Als Fundort gibt er die Hydrobienschichten von Budenheim und Wiesbaden an. Am letzteren Ort soll sie neben Kl. osculum aber ohne Übergänge vorkommen.

Der Beschreibung ist einiges hinzuzufügen. Zunächst ist zu bemerken, dass der Verschluss des Nabels nicht bei allen Stücken ganz durchgeführt ist. Das bemerkt auch Böttger in der zweiten Arbeit, trotzdem er auch damals nur 4 Stücke besass. Das reiche Material, das mir trotz

[1]) Palaeontographica, Bd. XXIV, p. 208.

der Seltenheit der Schnecke vorlag (coll. O. Emmerich, K. Fischer, W. Wenz), im ganzen 70 Exemplare, zeigte mir, dass nur bei etwa 40 der Nabel vollkommen durch eine Nabelschwiele bedeckt war; bei den übrigen 30 Stücken war er noch mehr oder weniger offen, bei einem sogar zur Hälfte.

In der zweiten Arbeit weist Böttger weiter darauf hin, dass sie in ihrer Mikroskulptur vollkommen mit Kl. osculum übereinstimme und ebenso wie diese in Grösse und relativer Schalenhöhe variiere. Er hält an ihrer artlichen Verschiedenheit fest, bemerkt aber, dass sie als direkter Nachkomme von Kl. osculum aufzufassen ist. Dies muss in der Tat geschehen, zumal zahlreiche Übergangsformen die allmähliche Ausbildung des wesentlichsten Unterscheidungsmerkmales, der den Nabel bedeckenden Schwiele, zeigen.

Wenn Rollier (l. c., p. 132) sagt: ». . . elle me parait fort peu différente de sa contemporaine H. giengensis de Hohenmemmingen«, so denkt er wohl in erster Linie an die bei beiden etwas flachere Form und die weniger gewölbte Schale, nicht aber an die Bedeckung des Nabels, die beide scharf von einander trennt: auch das Wort »contemporaine« darf nur in weitestem Sinne verstanden werden; denn weder in Budenheim noch in Wiesbaden noch an der gleich zu erwähnenden dritten Fundstelle kommt sie mit Kl. giengensis zusammen vor. Sie ist sicher ein wenig älter als Kl. giengensis.

Bemerken wir zunächst noch, dass sich ausser den schon oben erwähnten Unterschieden, sowie dem ein wenig zarteren Bau der Schale und besonders des Mundrandes und der im Durchschnitt etwas flacheren Form keine durchgehenden Unterschiede von Kl. osculum finden. Das Gewinde ist im allgemeinen zwar ebenmäfsig gewölbt, aber es finden sich auch schon Stücke, bei denen die ersten Windungen etwas zitzenförmig hervortreten. Häufig ist auch die letzte Windung schwach stumpf gekielt. Wichtig ist, dass die Durchbohrung zwar stets vorhanden, aber schon wesentlich enger geworden ist als bei Kl. osculum. Recht eigenartig ist die Verbreiterung des Mundsaumes, die zur Ausbildung der Nabelschwiele führt. Mit der Bedeckung des Nabels hängt es zusammen, dass der Mundrand in der Mitte ansetzt, nicht wie bei Kl. osculum exzentrisch, und infolgedessen wieder tritt der erste Knick des Mundrandes etwas zurück, der Rand wird gestreckter, Fig. 13 unserer Tafel zeigt dies sehr deutlich; aber nicht bei allen Stücken tritt es gleich scharf hervor. Der Durchmesser der Stücke schwankt zwischen 7,8 mm

und 11,5 mm. Im Mittel finde ich $D = 9{,}2$ mm, also dieselbe Zahl wie für Kl. osculum typ. Das Verhältnis des Durchmessers zur Höhe schwankt zwischen $V = 1{,}40$ und $V = 1{,}78$ und ist im Mittel $V = 1{,}61$. Sie ist also etwas flacher als Kl. osculum typ. Das Verhältnis der Höhe der Schale zu der des letzten Umganges schwankt ebenfalls stark, zwischen $v = \frac{H}{h} = 1{,}19$ und $v = 1{,}76$; im Mittel ist $v = 1{,}45$, also etwas mehr als bei Kl. osculum typ. Die Windungszahl schwankt in den engen Grenzen zwischen $A = 4^3/_4$ und $A = 5^1/_4$, im Mittel ist sie eher ein wenig kleiner als 5, d. h. kleiner als bei Kl. osculum typ. trotz gleicher Durchschnittsgrösse.

Ausser von den beiden schon von Böttger genannten Fundstellen kenne ich sie noch von Griedel bei Münzenberg in der Wetterau in einem Stück (coll. K. Fischer). Im Mainzer Becken ist die Form auf die Hydrobienschichten beschränkt.

War die Form bisher nur aus dem Mainzer Becken bekannt, so ist es mir vor kurzem gelungen, sie auch in den schwäbischen oberen Rugulosa-Schichten, dem Crepidostoma-Horizont, nachzuweisen. Als ich im Sommer 1910 mit den Herren Dr. Schad-Ehingen und Ingenieur K. Fischer die kreidigen Kalke durchsuchte, die in der Nähe von Beiningen (Hochsträss) bei der Anlage einer Wasserleitung angeschnitten wurden, fand sich die Schnecke in relativ schöner Erhaltung. Die fünf mir vorliegenden Stücke (coll. K. Fischer und W. Wenz), von denen zwei auf Taf. IV, Fig. 14, 15 dargestellt sind, sind ziemlich gleichartig gebaut. Der Durchmesser schwankt zwischen $D = 8{,}7$ und $D = 9{,}7$ mm und ist im Mittel $D = 9{,}1$. Weiter ist $A = 5$, $V = 1{,}40$ $v = 1{,}38$. Bei vier Exemplaren ist der Nabel vollkommen durch das Spindelblech bedeckt, bei einem noch etwas offen ($N = 0{,}9$). Sie schliesst sich eng an Kl. jungi Bttgr. typ. an und unterscheidet sich von ihr nur durch das bedeutend höhere Gewinde ($V = 1{,}40$ gegen $V = 1{,}61$ bei Kl. jungi typ.). Dieser Umstand veranlasst mich, sie als Varietät von Kl. jungi Bttg. abzutrennen als:

Klikia jungi Bttg. var. **suevica** n. var.

Sie verhält sich in dieser Beziehung zu Kl. osculum var. crassa m. etwa wie Kl. jungi typ. zu Kl. osculum typ. Das Vorkommen in den oberen Rugulosa-Schichten, dem Crepidostoma-Horizont, mag andeuten, dass diese etwa gleichaltrig sind mit den (tieferen?) Hydrobienschichten des Mainzer Beckens, in denen Kl. jungi lebte.

Als weitere aufsteigende Mutation von Kl. jungi haben wir zu betrachten:

Klikia coarctata v. Klein.

Taf. IV, Fig. 16—20, 29, 30.

1853. Klein, Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemb. Bd. IX, p. 206. Taf. V, Fig. 3.
1874. Sandberger, Die Land- und Süsswasser-Conch. der Vorwelt, p. 585. Taf. XXIX, Fig. 5.
1891. Maillard, Mém. de la soc. palaeont. suisse. Vol. XVIII, p. 71, Taf. V, Fig. 14.
1900. Miller, Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemb., p. 385. Taf. VII, Fig. 5.
1910. Rollier, Beitr. zur geolog. Karte der Schweiz. Serie II, Bd. XXV, p. 133. Taf. 3, Fig. 47 (non 46).

Schon v. Klein, der sie zuerst von Mörsingen beschrieb, erkannte ihre nahe Verwandtschaft mit unserer Gruppe. Er vergleicht sie mit Kl. giengensis, von der sie aber doch viele Unterschiede trennen. Hätte man damals schon Kl. jungi gekannt, so hätte er sie sicher zu dieser in Beziehung gesetzt. Wie weit die Ähnlichkeit zwischen beiden geht, beweist der Umstand, dass man Kl. jungi von Budenheim, ehe sie Böttger als neue Art beschrieb, zu Kl. coarctata stellte[1]). Alle Merkmale, die Kl. jungi von Kl. osculum typ. unterscheiden, sind hier noch weitergebildet. Das Auffallendste ist wohl die noch weitergehende Verengung und Zusammenziehung des Nabels, der nur noch stichförmig erscheint, aber dennoch nicht ganz fehlt, wie von Klein, mangels genügenden Materials, annahm[2]). Die Folge davon ist eine Verkleinerung des den Nabel bedeckenden Spindelbleches. Bei manchen Exemplaren sind noch Spuren davon vorhanden, bei manchen fehlt es ganz, sodass der Mundrand dann auf die Spindel aufsetzt. Dies zieht ebenso wie bei Kl. jungi eine Streckung des Spindelrandes der Mundöffnung nach sich, doch ist ein Knick trotzdem noch vorhanden, wie das Stück auf Taf. IV, Fig. 30 deutlich zeigt. Klein gibt an, dass die Mündungswand glatt und ohne Callus sei; auch das trifft nicht zu, was schon Sandberger an besser erhaltenem Material feststellte. Der Callus ist hier ebenso wie bei allen anderen Formen unserer Gruppe vorhanden,

---

[1]) Lepsius, Das Mainzer Becken. Darmstadt 1883, p. 144.

[2]) Abgebrochene Stücke von Mörsingen zeigen noch deutlich die feine Durchbohrung. Auch das kleine Stück unserer Tafel Fig. 30 lässt sie erkennen.

springt aber leicht ab. Im übrigen stimmen die relativen Malse der Mörsinger Form überraschend genau mit denen von Kl. jungi typ. von Budenheim überein. Das Verhältnis von Durchmesser und Höhe schwankt zwischen V = 1,48 und V = 1,71 und ist im Mittel V = 1,62 (bei Kl. jungi typ. 1,61). Ferner ist $v = \frac{H}{h} = 1,46$ (bei Kl. jungi typ. 1,45). Die leichte Kielung, die schon bei Kl. jungi anfing, sich bemerkbar zu machen, ist hier noch etwas mehr ausgeprägt. Ebenso tritt der zitzenförmige Bau des Embryonalendes, den wir schon bei manchen Exemplaren von Kl. jungi angedeutet fanden, hier noch etwas mehr hervor, findet sich aber auch nicht bei allen. Unter den kleineren, gewölbteren Stücken findet man solche, die nur bei ganz genauem Zusehen von Kl. jungi typ. zu unterscheiden sind. Die Bildung des Mundsaumes und die Skulptur der Schale ist bei beiden übereinstimmend, denn der Mundsaum ist nicht nur verdickt, wie Sandberger (l. c.) schreibt, sondern nach aussen scharf wie bei Kl. osculum und allen hierher gehörigen Formen. Der Durchmesser der Stücke schwankt auch hier ungemein stark: D = 8—12 mm. Im Mittel finde ich D = 10,1. Sie ist also im Mittel grösser als ihre Budenheimer Verwandte.

Recht selten scheint sie in Steinheim zu sein. Soweit mir bekannt ist sie nur in 2 guten Exemplaren gefunden worden. Das eine befindet sich im Naturalienkabinett in Stuttgart (Miller, l. c., p. 395). Es misst D = 11,3 H = 6, also V = 1,88, v = 1,50, ist also sehr flach; das zweite (coll. K. Fischer) ist sehr klein und noch flacher: D = 7,9, V = 1,93, v = 1,41. Ich habe es auf Taf. IV, Fig. 29 abgebildet. Es mag im Vergleich mit Fig. 16—20 und 30, die Stücke von Mörsingen darstellen, die Variabilität dieser Form dartun.

Sie ist auf das (Mittel-) und Obermiocän beschränkt und findet sich bei Mörsingen, Steinheim, Deutschhof bei Pflummern, Hausen bei Ehingen, Georgsgemünd (Mittelfr.), Häder und Kutzenhausen bei Dinkelscherben, Bois de Raube (Maillard). Ich besitze sie ausserdem noch von Hauterive (Drôme) in einem grossen, leider etwas gedrückten Exemplar aus dem Miocène lacustre mit Melanopsis kleini. Gelegentlich kommt sie, wie in Mörsingen neben Kl. giengensis Krauss vor, was sehr interessant ist.

Was aus ihr später geworden ist, vermögen wir ebensowenig zu sagen wie bei Kl. giengensis. Die Ausbildung einer extrem flachen Form mag vielleicht denselben Zweck haben wie bei Kl. giengensis.

In die Nähe dieser Reihe Kl. osculum-jungi-coarctata gehört wohl auch die böhmische

Klikia devexa Rss.

Taf. IV. Fig. 26—28.

1861. Reuss, Sitz.-Ber. d. k. k. Akad. d. Wissensch. Wien. Bd. XLII, p. 65. Taf. I, Fig. 4.
1870. Böttger, Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien. Bd. XX, p. 289.
1874. Sandberger, Die Land- und Süsswasser-Conch. d. Vorwelt, p. 429. Taf. XXIV, Fig. 5.
1882. Standfest, Verh. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien. Bd. XXXII, p. 176.
1890. Peneke, Zeitschr. d. d. geolog. Ges., Bd. 43, p. 359.
1891. Klika, Arch. f. d. naturw. Landesdurchf. von Böhmen. Bd. VII, Nr. 4, p. 50, Fig. 45.

Leider lagen mir nur vier, allerdings wohl erhaltene Stücke dieser seltenen Form vor (coll. K. Fischer und W. Wenz). Eine Zeitlang war ich zweifelhaft, ob man sie überhaupt hierher stellen dürfe, da Böttger sie anfangs zu Trichia zu stellen geneigt war (s. Peneke, l. c.). Diese Annahme wird aber dadurch wieder abgeschwächt, dass er sie später selbst zum Vergleich mit Kl. jungi heranzieht. Sandberger sagt, sie habe die Form der Gruppe Carthusiana und sei namentlich C. gregaria Ziegl sehr ähnlich, ihre Skulptur aber sei die einer Monacha. Auch diese Bemerkung hat für uns nichts auffallendes; wir können aus ihr nur wiederum ersehen, dass wir es mit einem Mischtypus zu tun haben, wie bei allen hierher gehörigen Formen. Zudem konnte ich feststellen, dass die ersten Beschreibungen, auch die Sandbergers, nicht ganz genau sind, woran wohl das mangelhafte und spärliche Material schuld war. So sprechen ihr Reuss und Sandberger eine die Mundränder verbindende Schwiele ab, während ich eine solche bei meinen Stücken feststellen konnte und auch Klika darauf hinweist.

Der genaue Vergleich der Schalenform und Skulptur mit der unserer Klikia-Arten aber hat mir gezeigt, dass wir auch sie wohl ohne Bedenken hierher stellen dürfen. In der Form der Schale, der Ausbildung des Mundsaumes und der die Ränder verbindenden Schwiele, sowie in der Oberflächenskulptur stimmt sie mit unserer Gruppe gut überein und nimmt in mancher Beziehung eine Zwischenstellung zwischen Kl. jungi Bttg. und Kl. coarctata v. Klein ein. Sie ist ausserordentlich zart, was uns aber nicht so sehr wundern kann, wenn wir sehen, dass sie neben der ebenfalls zarteren Kl. osculum Thom. var. tenuis Klika vorkommt.

Der Nabel ist stärker verengt als bei Kl. jungi, aber doch ein wenig schwächer als bei Kl. coarctata; er ist zum Teil durch den Mundsaum bedeckt, der sich hier ebenfalls zu einer Nabelschwiele verbreitert, die aber schwächer ausgebildet ist als bei Kl. jungi, aber stärker als bei Kl. coarctata. Auch sie schwankt in der Grösse $D = 9—12$ mm (Mittel $D = 10,1$ ebenso wie bei Kl. coarctata) $A = 5$, $N = 0,7$. Sie ist sehr flach; ich finde im Mittel $V = 1,86$; doch schwankt sie darin sehr. Für $v = \frac{H}{h}$ finde ich $v = 1,30$, Sandberger 1,50. Der normale Wert dürfte wohl in der Mitte liegen und käme dann dem für Kl. jungi-coarctata recht nahe. Ebenso wie bei Kl. jungi und Kl. coarctata zeigt auch bei ihr der letzte Umgang einen stumpfen Kiel und ist vor der Mündung eingeschnürt. Auch bei ihr ist der Mundsaum (schwach) verdickt, aber nach aussen scharf. Einigen Formen von Kl. coarctata ist sie bis auf die Perforation ausserordentlich ähnlich. Sie scheint im Osten (Böhmen und Steiermark) Kl. jungi (und vielleicht auch Kl. coarctata?) zu vertreten, die beide dort nicht vorkommen. Ausser von Lipen und Tuchořic wird sie auch noch von Rein (Steiermark) angegeben.

Klikia osculina Sdbg.

Taf. IV, Fig. 21—25.

1874. Sandberger, Die Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt, p. 585, ohne Abb.

An Kl. jungi und besonders an ihre var. suevica m. schliesst sich noch eine zweite Form an: Kl. osculina Sdbg. Diese eigenartige Schnecke ist bis jetzt nur aus den oberen Sylvanakalken, den Malleolataschichten von Altheim bei Ehingen bekannt, wo sie ziemlich häufig ist. Während die eben besprochene Reihe osculum-jungi typ.-coarctata neben dem Hauptmerkmal, der immer mehr fortschreitenden Verengung und Schliessung des Nabels zugleich noch als zweites zunehmende Verflachung der Schale zeigt, ist hier zwar auch der Verschluss des Nabels vollkommen durchgeführt, aber es hat keine Verflachung der Schale stattgefunden, sondern vielmehr eine Erhöhung und Ausziehung des Gewindes, sodass dieses zitzenförmig erscheint und eine Verkleinerung der Dimensionen. Noch ist die Nabelung nicht gänzlich geschwunden, aber der Nabel wird durch den Spindelrand der Mündung verdeckt, wie bei Kl. jungi usf. Die Zahl der Windungen ist weiter zurückgegangen

A = $4^1/_2$—5, im Mittel A = $4^3/_4$. Der Durchmesser meiner Stücke schwankt zwischen D = 8,2 und D = 6,4; Mittel D = 7,5, sodass die grössten Exemplare nicht einmal den Mittelwert des Durchmessers der Kl. jungi erreichen. Auch das Verhältnis des Durchmessers zur Höhe der Schale schwankt beträchtlich, zwischen V = 1,50 und V = 1,26 und ist im Mittel V = 1,36. In dieser Hinsicht steht sie Kl. jungi Bttgr. var. suevica m. mit V = 1,40 im Mittel sehr nahe und unterscheidet sich von ihr nur durch geringere Grösse und weniger gewölbtes, mehr zitzenförmiges Gewinde; doch zeigen auch darin die Stücke recht grosse Unterschiede, indem neben solchen mit fast kegelförmigem Gewinde auch solche mit gewölbterem vorkommen. Im übrigen aber schliesst sie sich, wie schon bemerkt, eng an unsere Gruppe an, mit der sie alle charakteristischen Züge in der Ausbildung, als Mundsaumes, der die Mundränder verbindenden Schwiele und der Schalenskulptur teilt.

Sandberger hat seiner Beschreibung keine Abbildung beigefügt. Ich habe dies nachzuholen versucht und auf Tafel IV, Fig. 21—25, eine grössere Anzahl Exemplare abgebildet.

Vielleicht liegen dieser Mutation dieselben Ursachen zur Veränderung zu Grunde wie den flachen Formen der osculum-jungi-coarctata- und der osculum-depressa-giengensis-Gruppe. Die Verkleinerung des Gehäuses ermöglicht ebenfalls leichteres Zurückziehen und besseren Schutz; oder aber sollte die Verkleinerung eine Degenerationserscheinung sein, die schliesslich zum Aussterben der Form führte? Auf jeden Fall muss es uns überraschen, ausgewachsene Exemplare mit D = 6,4 und H = 4,4 (s. Taf. IV, Fig. 25) zu finden, deren Durchmesser nicht einmal mehr die Hälfte desjenigen grösserer Exemplare von Kl. osculum erreicht.

Klikia labiata Klika.

Taf. IV, Fig. 31—33, (34, 35).

1891. Klika, Arch. d. naturw. Landesdurchf. von Böhmen, Bd. VII, Nr. 4, p. 48. Fig. 42.

Diese in Tuchořic häufige Form unterscheidet sich von Kl. osculum typ. durch den vollkommen umgeschlagenen und daher doppelten Mundrand. Ich glaube, dass dieses Merkmal genügt, um ihr artliche Selbstständigkeit zu verleihen. Die Schale ist sehr ebenmäfsig gewölbt, die Grundfläche bildet manchmal um den Nabel eine deutliche Kante, wie

man sie auch bei manchen Hochheimer Stücken von Kl. osculum typ. findet. Die die Mundränder verbindende Schwiele ist kräftig entwickelt.

Klika, der die Form als mut. labiata zu Kl. osculum stellt, vermutet, dass sie sich von der var. tenuis Klika ableiten lässt. Ich möchte sie jedoch eher an den Typ. selbst anschliessen, zumal ich die Beobachtung machte, dass sich sowohl in Tuchořic Übergänge von ihr zu Kl. osculum typ. (Taf. IV, Fig. 34), als auch in Hochheim solche vom Typ. zu ihr hin finden (Taf. IV, Fig. 35). Solche allerdings in Hochheim recht seltenen Stücke zeigen alle ihre Merkmale, nur ist der Mundsaum noch nicht ganz umgeschlagen und an die Mündungswand angelegt, sondern zeigt in der Mitte einen mehr oder weniger scharfen Knick rings auf dem Rand, der die Stelle andeutet, an der die Umlegung erfolgt.

Für die böhmische Form finde ich $D = 8{,}4$, $A = 5—5^1/_4$, $N = 0{,}4—0{,}5$, $V = 1{,}53$, $v = 1{,}32$. Die Stücke sind ziemlich übereinstimmend gebaut und schliessen sich in den Maſsen am engsten an Kl. osculum typ. an. Die Form ist nur von Tuchořic und Lipen bekannt und scheint nur ein kurzes Dasein gehabt zu haben; wenigstens ist mir keine ähnliche Form mehr bekannt, deren Zugehörigkeit zu unserer Form bei der anffallenden Lippenbildung doch wohl kaum zu übersehen wäre.

Nachdem wir bisher die vom Typus ausstrahlenden Formen ins Auge gefasst und soweit als möglich in höhere Schichten verfolgt haben, müssen wir jetzt noch einmal zum Typus zurückkehren und von hier aus den Blick rückwärts lenken, um nach älteren Formen zu suchen. Sicher hierher gehörige Formen aus älteren Schichten als die Hochheimer Landschneckenkalke kennen wir im Mainzer Becken aus der Cyrenenmergelgruppe:

Klikia osculum Thom. var.

1875. Böttger, Ber. d. Senckenb. naturf. Ges. 1873/74. S. A., p. 16.
1901. Zinndorf, Ber. d. Offenbacher Ver. f. Nat., 42, p. 110.

In den Elsheimer Schleichsanden hat schon Böttger Bruchstücke einer hierher gehörenden Form gefunden. Später wies sie Zinndorf auch aus dem Süsswasser-Horizont der Chenopus-Schichten aus dem Cyrenenmergel des Offenbacher Hafens nach. Die beiden Stücke (coll.

Zinndorf) sind stark defekt, lassen aber erkennen, dass sie sich eng an den Hochheimer Typ. anschliessen. Viel mehr lässt sich darüber nicht sagen.

In noch älteren Schichten des Mainzer Beckens hat sich bis jetzt keine weitere Form gefunden, was auch bei der Armut der betreffenden Schichten an Landschnecken nicht zu erwarten ist. Dagegen fand sich in Schwaben in der Gegend von Ulm im Mittel- oder Unteroligocän, das Spaltenausfüllungen im Jura bildet, eine solche, die wohl hierher gehören könnte:

Klikia praeosculina Miller.

1907. Miller. Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg, p. 444. Taf. VIII, Fig. 17.

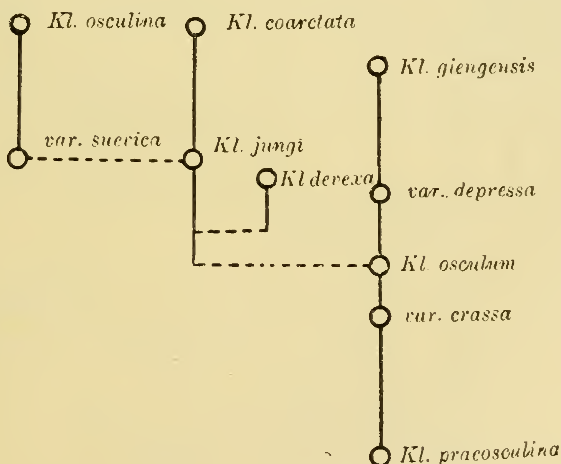
Miller beschreibt aus den oben erwähnten Spaltenausfüllungen von Arnegg im Blautal drei Arten, die hierher gehören könnten. Gonostoma praeosculina Miller, Gonostoma leubii Miller und Gonostoma blaviana Miller. Beschreibung und Abbildung der drei Formen (leider ist letzere nicht sehr gut) weichen nicht sehr von einander ab, wesentlich darin, dass die beiden letzten Formen etwas grösser sind als die erste, die auch in Arnegg häufig war, während die grösseren seltener sind. Wenn man berücksichtigt, dass alle hierher gehörigen Formen beträchtlich in Grösse und Form schwanken, so dass dieses Schwanken geradezu für unsere Gruppe charakteristisch erscheint, so bin ich bei der sonstigen bedeutenden Übereinstimmung und soweit die Beschreibung und Abbildung hier überhaupt ein Urteil zulässt, geneigt, sie alle in Gonostoma (Klikia) praeosculina zu vereinen. Zusammengefasst würde die Beschreibung etwa folgendermafsen lauten:

Schale dick, kugelig bis flachkugelig, mäfsig weit genabelt, 5 bis 6 Windungen, fein gestreift, fast glatt. Mündung schief, umgeschlagen. (Bei Kl. praeosculina Miller ist der Mundsaum nicht erhalten!) D = 10 bis 12 —14 mm, H = 6—8—9 mm, V = 1,65 cm.

Bei der relativ schlechten Erhaltung aller Stücke aus diesem Horizont ist wohl nicht viel mehr darüber zu erfahren. Dennoch dürfen wir wohl annehmen, dass es sich um eine absteigende Mutation von Kl. osculum handelt, was ja wohl auch der Autor durch die Bezeichnung praeosculina andeuten zu wollen scheint. Sie würde sich wohl am besten an die grosse schwäbische Form von Kl. osculum Thom., an var. crassa m. anschliessen. Noch ältere Formen kenne ich nicht.

Wollen wir zum Schluss noch einen kurzen Überblick über die hier gewonnenen Resultate geben, so können wir sagen, dass sich die Formenreihe recht gut durch das Oligocän und Miocän hindurch verfolgen lässt, dabei spaltet sie sich in mehrere Zweige, die dann gesondert ihre eigene Entwicklung verfolgen. Wir haben es also mit einer polyphyletischen Entwicklung zu tun. Was aus den einzelnen Zweigen in späterer Zeit geworden ist, können wir nicht mit Sicherheit sagen. Vielleicht sind alle, oder wenigstens ein Teil davon ausgestorben; oder aber sie haben die Wandlungen in der langen Zwischenzeit fortgesetzt und sich in Formen erhalten, deren Zugehörigkeit wir heute nicht mehr feststellen können. Jedenfalls ist auch diese Möglichkeit nicht ganz von der Hand zu weisen, zumal die Formen Anklänge an verschiedene der heute lebenden Gattungen und Arten zeigen.

Um die Zusammenhänge der Formen in übersichtlicher Weise noch einmal zu veranschaulichen, wollen wir sie in Form eines Stammbaumes darstellen, der zugleich Aufschluss über die Zeitenfolge, bezw. Gleichzeitigkeit der einzelnen Reihen gibt:



Aber nicht in paläontologisch-entwicklungsgeschichtlicher Beziehung allein hat die vorliegende Untersuchung einiges Interesse, sondern auch in stratigraphischer, insofern wir gesehen haben, dass die einzelnen Mutationen leitend sind und uns daher Aufschluss über das Alter der Schichten geben können, in denen sie vorkommen. Wir wollen nun

einmal sehen, welches Bild wir erhalten, wenn wir die erwähnten tertiären Landschneckenschichten nach dem Vorkommen unserer Formen zu einander in Beziehung setzen. Die folgende Tabelle soll dies zeigen und zugleich noch einmal die Verbreitung der wichtigsten Formen und Gruppen darstellen. Doch möchte ich gleich von vornherein hier ein Missverständnis ausschliessen. Es ist mir nicht um eine Gliederung der betreffenden Schichten zu tun, die nicht auf dem Vorkommen einer Formenreihe allein basieren darf, sondern ich möchte nur zeigen, zu welchen Schlüssen gerade unsere Reihe führen kann. Ich sage ausdrücklich führen kann, denn ich bin mir sehr wohl bewusst, dass jede Erweiterung unserer Kenntnis der betreffenden Formen auch hier eventuell kleine Abänderungen herbeiführen kann und ich möchte diese Untersuchungen mit dem Wunsche schliessen, dass diese Erweiterung bald stattfinden möge und uns in den Stand setze, die noch vorhandenen Lücken, besonders nach oben hin, auszufüllen.

Kl. osculina	Kl. devexa	Kl. coarctata	Kl. jungi	Kl. giengensis	Kl. osculum	Mainzer Becken	Schwaben	Böhmen
							Ob. Sylvana-Sch.	
							Unt. Sylvana-Sch.	
						Schichten der Niederr. Schleuse und Hydrobienschichten		
						Corbicula-Schichten	Ob. Rugulosa-Schichten	Tuchořic, Lipen etc.
						Cerithien-Schicht. Landschneckenkalk v. Hochheim	Unt. Rugulosa-Schichten	
						Cyrenenmergel pars		

Zu der beigefügten Tafel habe ich nur wenig zu bemerken. Sie soll zur Unterstützung der im Text gemachten Angaben und Beschreibungen dienen. Freilich ist zu beachten, dass bei der Reproduktion

viel an Feinheit verloren geht. In dieser Hinsicht kann keine noch so gute Abbildung die Originale ersetzen. Auch bei relativ grossem Material ist die Abbildung manchmal mit Schwierigkeiten verknüpft, denn die Stücke müssen sehr sorgfältig ausgewählt werden, da solche mit nur geringen, oft dem Auge kaum sichtbaren (Eisen-)Flecken, sich sehr schlecht photographieren lassen, wie Fig. 31 und 35 zeigen. Weiter habe ich mich auch nicht bemüht, Stücke abzubilden, deren Mafse den Mittelwerten entsprechen. Es ist überhaupt fraglich, ob solche »normale« Stücke immer zu finden sind, denn wenn ein Stück in einem seiner Mafse gerade den Mittelwert aufweist, so brauchen seine anderen Mafse noch lange nicht dem Mittelwert zu entsprechen.

Noch auf eines muss ich hinweisen, das leicht zu Irrtümern Anlass geben könnte, und das besonders die Figuren in der ersten Vertikalreihe betrifft. Das photographische Objektiv stand über der Mitte der Tafel. So kommt es, dass die Stücke der oberen Hälfte der Tafel so erscheinen, als ob man sie etwas von unten, die der unteren Hälfte, als ob man sie etwas von oben betrachtet. Dadurch erscheint der letzte Umgang kurz vor der Mündung bei Fig. 1, 6, 11 etwas schmäler, bei Fig. 21, 26, 31 etwas breiter als bei Betrachtung genau von oben, was besonders bei Fig. 26 und 31 etwas stört.

Alle Stücke sind in natürlicher Grösse abgebildet. (coll. K. Fischer und W. Wenz.)

Frankfurt a. M. im Juli 1911.

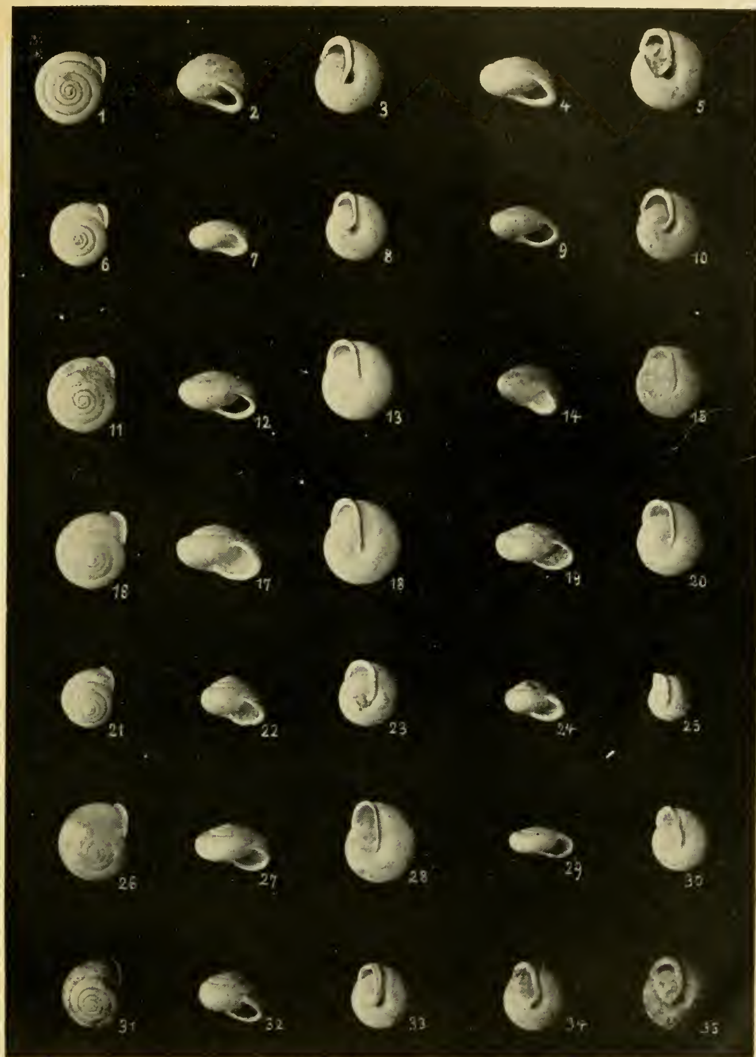


Fig. 1—5. Klikia osculum Thom. aus dem Landschneckenkalk von Hochheim. Fig. 1—3 hohe Form; Fig. 4—5 flache Form, Übergang zur var. depressa Sdbg.
Fig. 6—10. Klikia giengensis Krauss. Fig. 6—8 aus dem Sylvanakalk von Mörsingen; Fig. 9 u. 10 von Frankfurt a. M.
Fig. 11—13. Klikia jungi Bttg. aus den Hydrobienschichten von Budenheim b. Mainz.
Fig. 14—15. Klikia jungi Bttg. var. suevica m. aus dem Crepidostoma-Horizont von Beiningen (Hochsträss).
Fig. 16—20, 29, 30. Klikia coarctata v. Klein. Fig. 16—20 u. 30 aus den Sylvanakalken von Mörsingen. Fig. 29. Sehr flache Form von Steinheim b. Heidenheim.
Fig. 21—25. Klikia osculina Sdbg. aus dem Malleolata-Horizont der Sylvanakalke von Altheim b. Ehingen.
Fig. 26—28. Klikia devexa Rss. aus dem Landschneckenkalk von Tuchořic.
Fig. 31—33. Klikia labiata Klika aus dem Landschneckenkalk von Tuchořic.
Fig. 34—35. Übergänge von Klikia osculum Thom. zu Klikia labiata Klika, und zwar Fig. 34 aus dem Landschneckenkalk von Tuchořic und Fig. 35 aus dem Landschneckenkalk von Hochheim.